

Heikki Aitto-oja

**KONEPAJAN TYÖKALUKUSTANNUSTEN
ALENTAMINEN**

Opinnäytetyö

KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Helmikuu 2010

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Ylivieskan yksikkö	Aika 15.2.2010	Tekijä Heikki Aitto-oja
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikka		
Työn nimi Konepajan työkalukustannusten alentaminen		
Työn ohjaaja Heikki Salmela		Sivumäärä 30
Työelämäohjaaja Väinö Konttila		
<p>Työn tavoitteena oli pienentää työstökoneiden lastuamistyökaluihin kohdistuvia kustannuksia.</p> <p>Kohdeyrityksessä ongelmaksi oli koettu työkalujen varastointi ja varastoinnin seuranta. Käytettyjen työkalujen vääränlainen varastointi aiheutti työkalujen rikkoutumista. Puutteellinen työkalujen seuranta aiheutti uusien työkalujen liiallista käyttöä.</p> <p>Koska työkaluista tulevat kustannukset jakautuivat moniin eri asioihini, niin työssä pyrittiin keskittymään ennalta tiedettyihin ongelmakohtiin.</p>		
Asiasanat lastuamistyökalut, työkaluhallinta,		

ABSTRACT

Unit Ylivieska unit	Date 15.2.2010	Author Heikki Aitto-oja
Degree program Mechanical and Production Engineering		
Name of thesis Reducing the costs of tools in a machine shop		
Instructor Heikki Salmela		Pages 30
Supervisor Väinö Konttila		
<p>The goal of this thesis was to reduce the costs of milling tools. Tool storage and the monitoring of storage were found to be problems in the company Wrong kind of storage of the used tools caused breaking of tools. Insufficient monitoring of tools resulted in excessive use of new tools.</p> <p>As the cost of tools divide into many different sections, this study concentrated on those sections that were known to be problematic</p>		
Key words milling tool, tool management		

SISÄLLYS
TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ
ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	1
2	PRO ESTORE OY.....	2
3	LÄHTÖTILANNE.....	3
3.1	Yrityksen konekanta.....	3
3.2	Lastuavat työkalut.....	3
3.3	Työkalujen varastointi ja tilaus.....	14
4	ONGELMAN KUVAUS.....	14
5	PROJEKTIN KÄYNNISTYMINEN.....	15
5.1	Käytettyjen työkalujen varastointi.....	15
5.2	Työkalujen seuranta.....	17
6	TYÖKALUNHALLINTAJÄRJESTELMÄT.....	18
6.1	Yleistä työkalunhallintajärjestelmistä.....	18
6.2	Työkalunhallintajärjestelmän tavoitteet.....	20
6.3	CTMS Matrix.....	22
6.4	AutoTAS.....	24
6.5	Työkalunhallintajärjestelmän valinta.....	27
7	TYÖKALUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN ASENTAMINEN.....	27
7.1	Ohjelmiston asennus.....	27
7.2	Tietojen keräys.....	28
8	YHTEENVETO.....	29
	LÄHTEET.....	30

1 JOHDANTO

Pro Estore Oy on työstöpalveluita tarjoava alihankintakonepaja. Yrityksen viime vuosien voimakkaasta kasvusta johtuen myös yrityksen työkalukustannukset ovat kasvaneet. Yrityksen kasvaessa koneiden määrä sekä koneiden käyttäjien määrä on lisääntynyt. Tästä johtuen lastuavien työkalujen määrä sekä niiden käsittely on myös lisääntynyt. Kuitenkaan työkalujen hallinta ei ole merkittävästi parantunut.

Opinnäytetyön aiheen alkuperäinen valinta ja aloitus tapahtui ottamalla yhteyttä yrityksen toimitusjohtajaan jolle listasin erilaisia työehdotuksia. Työkalujen hallinta oli aihe mistä yrityksessä kiinnostuttiin. Tämän jälkeen kävin paikan päällä tutustumassa aiheeseen ja sopimassa työstä. Myöhemmin kävimme ohjaavan opettajan kanssa yrityksessä tekemässä tarvittavat sopimukset.

Kone- ja tuotontekniikan alalla automaatiota on pyritty hyödyntämään monella tapaa. Erilaiset automaatiosovellukset ovatkin alalla lisääntyneet viime vuosina. Työkalujen korkeiden hintojen sekä niiden käytöstä ja varastoinnista tulevien kustannusten kasvaessa työkalujen hallinta kiinnostaa konepajojen johtoa. Työkalujen hallinta onkin tärkeässä roolissa nykypäivän konepajoissa. Toimivalla työkalujen hallinnalla voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä työkalukustannuksissa.

Tässä työssä pyrittiin pienentämään yrityksen työkalukustannuksia kehittämällä työkalujen varastointia sekä niiden seuranta.

2 PRO ESTORE OY

Työ tehtiin Pro Estore Oy:lle joka sijaitsee Hopeatie kolmessa Nivalan teollisuuskylässä. Yritys on perustettu vuonna 2000. Yritys on metallien ,muovien ja lasikuidun työstöpalveluita tarjoava alihankintakonepaja.

Yrityksen toimintaan kuuluu myös erilaisten mekaanisten laitteiden suunnittelu, valmistus sekä kokoonpano. Yrityksen asiakaskunta kuuluu yrityksiä monista eri toimialoista kuten aseteollisuus, optoelektroniikka, terveydenhuoltoala ja elektronikkateollisuus. Asiakkaista suuri osa on Suomesta, tosin asiakaskunta on laajentunut myös Eurooppaan ja Aasiaan.

Itse olen päässyt tutustumaan yritykseen kesätyöpaikkojen sekä koulun harjoitteluiden kautta. Uskon, että näistä kokemuksista on ollut hyötyä tässä opinnäytetyössä.

Työn aiheena oli saada työstökoneiden työkaluihin meneviä kustannuksia pienennettyä. Yrityksessä oli tiedostettu muutamia ongelmakohtia. Käytettyjen työkalujen varastoinnissa oli puutteita, sekä uusien työkalujen huono tai olematon seuranta. Koska työkalukustannuksia tulee pakostakin ja kustannukset koostuvat monista eri asioista niin tässä työssä keskityttiin juuri työkalujen varastointiin ja seurantaan.

Kuviossa 1 yrityksen uudet toimitilat.



KUVIO 1. Yrityksen toimitilat

3 LÄHTÖTILANNE

3.1 Yrityksen konekanta

Yrityksen konekantaan kuuluu seitsemän kappaletta pystykaraisia työstökeskuk-
sia, yksi vaakakarainen työstökeskus paletinvaihtojärjestelmällä, yksitoista kappaa-
letta monipuolisesti varusteltuja CNC-sorveja, manuaalijyrsin, manuaalisorvi ja työ-
kalujen esiasetuslaite.

3.2 Lastuavat työkalut

Työkaluksi voidaan kutsuta työvälinettä joka tekee jalostusarvoa jollekin työkappa-
leelle. (Lapinleimu; Kauppinen & Torvinen 1997, 172). Jalostusarvolla tarkoitetaan
tässä sitä, kun työstettävän kappaleen muoto muuttuu työkalun tehdessä työtä.

Erilaisten muotojen ja menetelmien vuoksi koneistuksessa tarvitaan lukuisia erilaisia työkaluja. Tähän kun lisätään vielä se, että erilaisten materiaalien työstämiseen

tarvitaan eri teräsiineet niin tästä voi päätellä että konepajan tarvitsee varastoida erilaisia työkaluja aika paljon. Kohdeyrityksessä työkaluihin kuluu vuosittain noin 150000-200000 euroa.

Eri työkalutyyppejä

- Tasojyrsin
- Kulmajyrsin
- Muotojyrsin
- Tappijyrsin
- Urajyrsin
- Poraustyökalu
- Kierrettyökalu
- Avarrustyökalu
- Teräpala

Tasojyrsin

Kuviossa 2 esitettynä tasojyrsin. Tasojyrsintä käytetään nimensä mukaisesti tasopintojen jyrsintään. Samalla terällä voidaan rouhia sekä viimeistellä. Eri teräpaloilla tasojyrsimen soveltuu monien eri materiaalien jyrsintään. Tasojyrsimien käsittelyssä ei ole suurempia ongelmia yrityksessä. Sopivien varaosien, kuten ruuvien ja aluspalojen löytäminen on ollut joskus hieman hankalaa. Tasojyrsimet varastoidaan yleensä purkamatta sitä kartiosta, työkalukartioiden hyllylle.



KUVIO 2. Tasojyrsin

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Kulmajyrsin

Kuviossa 3 on esitettyä kulmajyrsin. Kulmajyrsintä voidaan käyttää myös tasopintojen jyrsintään, sekä pystysuorien runojen jyrsintään. Teräpaloja vaihtamalla soveltuu eri materiaalien jyrsintään. Hyvin samantapainen työkalu kuin tasojyrsin, mutta yrityksessä hieman enemmän käytetympi.



KUVIO 3. Kulmajyrsin

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Muotojyrsin

Kuviossa 4 on esitetty muotojyrsin. Muotojyrsin soveltuu kaarevien poteroiden, reunojen ja urien jyrsintään. Eri teräpalat sopivat eri materiaaleille. Muotojyrsinten käytössä tai varastoinnissa ei suurempia ongelmia ole. Muotojyrsimet varastoidaan kartiossa kiinnitettynä tai laatikostossa irrallaan



KUVIO 4. Muotojyrsin

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Tappijyrsin

Kuviossa 5 on erilaisia tappijyrsimiä. Tappijyrsimet ovat yrityksen käytetyin työkalutyyppi. Tappijyrsin on hyvin monipuolinen työkalu, joskin erilaisia tappeja on hyvinkin monenlaisia. Tappijyrsimiä on eri materiaaleille soveltuvia. Erilaiset pinnoitteet parantavat koneistuksen jälkeä, sekä pidentävät tapin käyttöaikaa ja kestävyyttä.

Tappijyrsimien varastoinnissa oli havaittu ongelmia. Uusien tappien seuranta oli puutteellista, mistä seurasi käytettyjen tappien kasautuminen varastointilaatikkoon. Tappijyrsimet oli varastoitu vetolaatikostoihin jossa käytetyt tapit kasautuivat pinkkoihin. Yhdessä pinkassa saattoi olla jopa kymmeniä tappeja. Näin tapit tylsivät ja kolahtelivat rikki.



KUVIO 5. Tappijyrsimiä

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Urajyrsin

Kuviossa 6 on esitetty urajyrsin. Urajyrsimiä käytetään urien jyrsintään. Urajyrsimiä ovat erilaiset kiekko, laikka ja t-urajyrsimet. Eri materiaalien työstöön on eri paloja. Urajyrsimiä varastoidaan usein valmiiksi työkalukartioon kiinnitettynä. Urajyrsimien varastoinnissa ja käytössä ei ongelmia.



KUVIO 6. Urajyrsin

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Porat

Kuviossa 7 on esitettyä poraustyökaluja. Poraustyökaluilla porataan lieriömäisiä reikiä. Poraustyökaluja on eri materiaaleille, sekä eri pinnoitteita on olemassa. Porien varastointi on myös vetolaatikostoissa. Myös poria kasautuu jonkin verran pinkkoihin jolloin ne tylsyvät ja lohkeilevat.



KUVIO 7. Poraustyökaluja

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Kierrettyökalut

Kuviossa 8 on esitetty kierrejjyrsimiä. Kierrettyökaluja on sekä jyrsimiä että tappeja. Kierrettyökaluja käytetään kierteiden tekemiseen. Kierrettyökaluja on eri aineiden työstöön sopivia pinnoitteiden sekä materiaalien perusteella. Kierrettyökalut on varastoitu vetolaatikostoihin. Kierrettyökalujen käytössä eikä varastoinnissa ole puutteita.

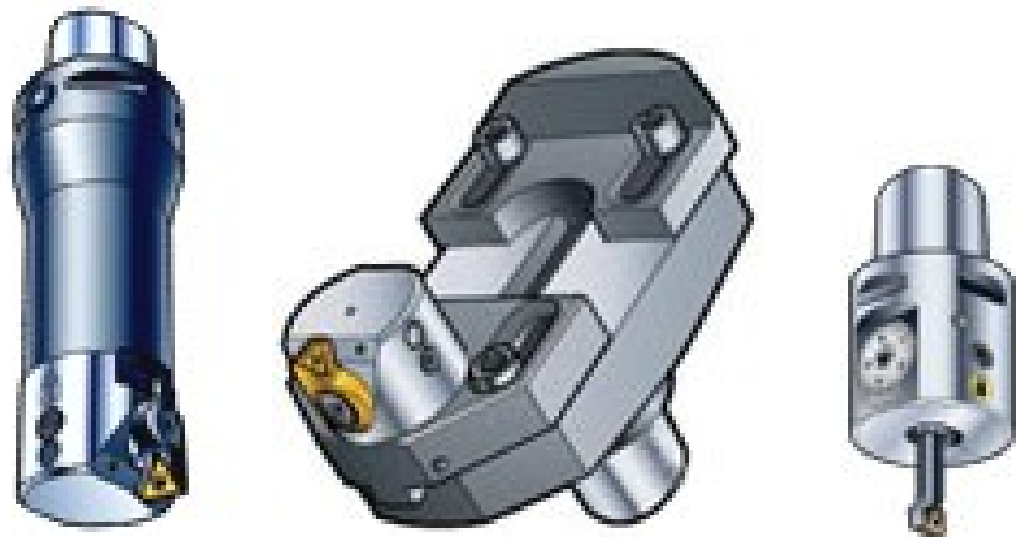


KUVIO 8. Kierrejjyrsimiä

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Avartimet

Kuviossa 9 on esitetty avarrustyökaluja. Avarrustyökaluja käytetään reikien suurentamiseen, että vaaditut mittatoleranssit ja pinnankarheus täytetään. Avarrustyökaluja säilytetään työkalukartiohyllyssä ja niiden muovisissa säilytyslaukuissa. Vaihdeettavilla teräpaloilla voidaan työstää eri materiaaleja. Kyseisten työkalujen varastoinnissa ei ole ongelmia.



KUVIO 9. Avarrustyökaluja

Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

Teräpalat

Kuviossa 10 on esitettyä teräpaloja. Teräpaloja käytetään jyrsinnän lisäksi sorvauksessa joten ne kuuluvat yleisimpiin työkaluihin yrityksessä. Teräpaloja on lukuisia eri malleja eri materiaaleille. Teräpalojen varastoinnissa ei ole ongelmia sillä ne pakataan hyvin muovirasioihin.



KUVIO 10. Teräpaloja
Internet-sivu (Sandvik Coromant 2010).

3.3 Työkalujen varastointi ja tilaus

Yrityksen työkalujen varastointi on toteutettu siten että työkalupisteessä on käytettyjen työkalujen varastointilaatikot joissa lokerikkoja eri työkaluille sekä niiden eri kokovaihtoehtoille. Työkalupisteessä on myös työkalujenpitimet ja tarvittavat avaimet työkalujen kokoamiseen ja huoltamiseen. Uudet lastuamistyökalut ovat varastoitu toimistoon josta haettaessa hakijan on kirjattava hakunsa vihkoseen.

Yritykselle on aiheutunut jatkuvia kustannuksia, koska työkalujen seuranta on ollut erittäin vähäistä. Vähäinen seuranta on voinut aiheuttaa tilanteita jolloin tarvittavat työkalut ovat jopa voineet loppua kesken. Joskus työkaluja on jouduttu etsimään koska ne ovat olleet kateissa ja joskus on jouduttu muokkaamaan työstöohjelmia niin että työ on voitu suorittaa korvaavilla työkaluilla.

Työkalujen tilaus on kuulunut muutaman henkilön toimenkuvaan muiden töiden lisäksi. Työkaluja on tilattu tarpeen mukaan siten, että esimerkiksi kun on ollut tiedossa tilaus ja tiedetty siihen tarvittavat työkalut, niin on voitu ennalta tarkistaa että työkaluja on riittävästi sekä tarpeen mukaan tilattu lisää. Mutta kunnollisen seurannan puuttuessa joskus jokin työkalu on päässyt loppumaan kesken. Näin koneet ovat seisoneet ja töitä jouduttu järjestelemään uudestaan tai muokkaamaan työstöohjelmia. Näihin toimenpiteisiin kuluu yllättävän paljon aikaa ja siten myös rahaa. Työntekijää voi myös turhauttaa valmiin asetuksen purkaminen koneesta tietäen, että sama asetus on tehtävä pian työkalujen saavuttua uudestaan.

4 ONGELMAN KUVAUS

Pohtiessamme yhdessä ohjaavan opettajan sekä työelämäohjaajan kanssa asiaa, päällimmäisiksi ongelmiksi koettiin työkalujen varastointi erityisesti käytettyjen työkalujen osalta sekä uusien työkalujen seuranta.

Käytetyt työkalut varastoidaan laatikostoon jossa samankokoisia työkaluja varastoidaan samoihin väleihin päällekkäin. Kun työkalut ovat päällekkäin ja kosketuksissa ne laatikostoa aukoessa tärähtelevät ja murtuvat teräaineen kovuudesta johtuen. Kolhiintumiselle arkoja työkaluja ovat erityisesti erilaiset hiotut työkalut, kalvaimet, porat ja varsijyrsimet. (Sariola 2007, 34-35).

Uutta työtä aloittaessa työstöohjelma vaihdetaan toiseen ja myös valmiit työkalut voivat vaihtua toisiin, valmiit työkalut puretaan ja varastoidaan käytettyihin. Jos uusille työkaluille ei ole minkäänlaista seurantaan koneistajan on helpompi kerätä uutta työtä varten kokonaan uudet työkalut, eikä näin tarvitse etsiä käytetyistä työkaluista sopivia. Tällä tavalla käytettyjä työkaluja kerääntyy laatikostoon suuri määrä ja mitä enemmän työkaluja on samassa lokerossa sitä helpommin ne hakkautuvat pilalle.

5 PROJEKTIN KÄYNNISTYMINEN

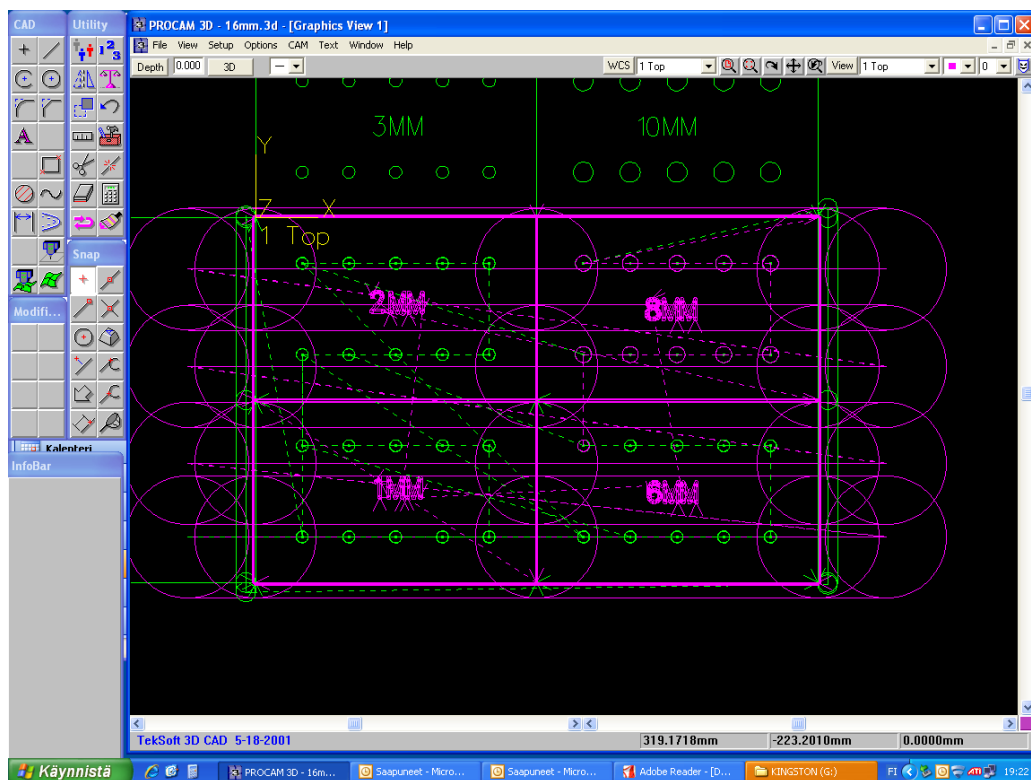
5.1 Käytettyjen työkalujen varastointi

Työ aloitettiin kehittämällä käytettyjen työkalujen varastointia. Idea pystymallisiin telineisiin tuli ihan tavallisesta pienoistoran terälaatikostosta jossa on suhteellisen paljon työkaluja pienessä tilassa erillään ja helposti otettavissa. Aluksi telineet oli tarkoituksena tehdä niin että työkalut ovat viistossa, jotta telineet sopivat matalampiin vetolaatikostoihin. Telineet päätettiin tehdä kuitenkin pystymallisiksi työn helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi. Näillä pystymallisilla telinenillä voitaisiin kuitenkin todeta toimiiko ratkaisu käytännössä.

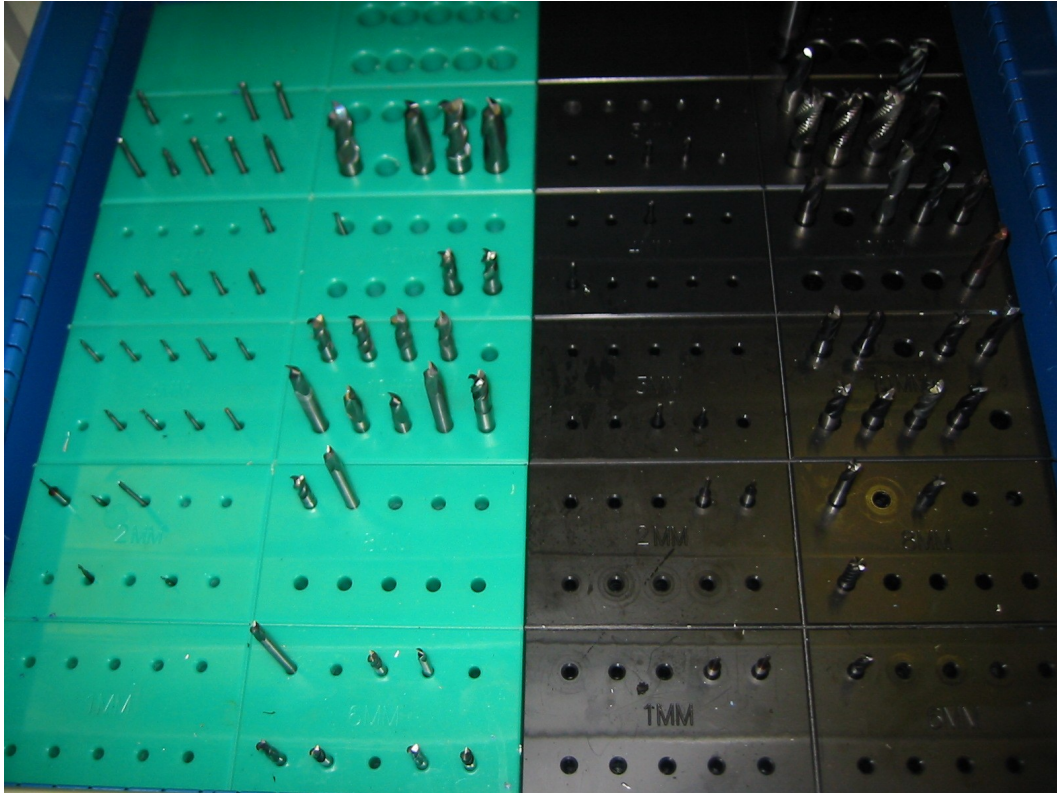
Esitin idean työelämäohjaaja Väinö Konttilalle, joka piti ideaa hyvänä. Telineitä ruvettiin miettimään tarkemmin. Päätettiin että aluksi tehdään kovametallisille ja pikateräksisille jyrsintapeille telineet. Telineiden vaatimuksina oli helppo otettavuus,

kokomerkinnyt, telineiden sopivuus vanhoihin laatikostoihin, noin kymmenen tap-
pia per teline ja eri värit kovametalleille ja pikateräksille.

Kun päälinjaukset telineille oli tehty tilattiin materiaali ja alettiin suunnitella telineitä
tietokoneohjelmalla, jolla saadaan tehtyä työstöohjelma. Telineiden suunnittelussa
käytettiin apuna ProCAM-ohjelmistoa joka on yrityksessä käytössä. Telineet val-
mistettiin CNC-työstökeskuksella. Kuviossa 11 näkyy telineiden työstöratoja ja ku-
viossa 12 valmiit telineet.



KUVIO 11. Työstöratoja



KUVIO 12. Valmiit telineet

5.2 Työkalujen seuranta

Uusien työkalujen seuranta on ollut yrityksessä hyvin vähäistä. Yrityksen muutettua uusiin tiloihin, alettiin työkalujen käyttöä hieman seurata. Uusien työkalujen varasto sijoitettiin toimiston puolelle ja työkaluja haettaessa hakijan tuli kirjoittaa nimensä ja työkalun tiedot vihkoon.

Tämän koettiin vähentävän uusien työkalujen menekkiä, sillä työntekijät varmaan-kin hieman arastelivat hakua koska siitä jäi merkintä ja tieto hakijasta ja ennen kun ei ollut minkäänlaista seurantaa niin siihen oli totuttu, että työkaluja sai vain hakea. Toki uusia tappeja sai hakea seurannan jälkeenkin eikä siitä tietenkään saa tehdä-
kään mitään numeroa. Tämän pienimuotoisen seurannan käyttöönoton jälkeen ei työntekijät niin helposti enää hakeneet uusia työkaluja, vaan yrittivät ensin pärjätä käytetyillä tapeilla.

Työkalujen seurantaan ajateltiin aluksi tehdä Excel-pohjainen taulukko , mutta työn vaativuuden ja ajan vuoksi päädyttiin tutkimaan markkinoilla olevia valmiita työkalujärjestelmiä. Otettaessa yhteyttä työkalumyyjiin sovittiin aikoja, jolloin myyjät kävivät esittelemässä omia järjestelmiään.

6 TYÖKALUNHALLINTAJÄRJESTELMÄT

6.1 Yleistä työkalunhallintajärjestelmistä

Työkalunhallintajärjestelmällä tarkoitetaan sellaista järjestelmää joka mahdollistaa työkalujen kulutuksen seurannan. Järjestelmä muistaa paikat joihin tietyt työkalut on varastoitu jotta työkalujen etsiminen olisi helppoa. (Karttunen 2009, 8.)

Työkalunhallintajärjestelmä mahdollistaa siis työkalujen valvotun varastoinnin ja jakamisen. sekä seuraa tuotteiden käyttöä. Työkalunhallintajärjestelmä optimoi tilattavien työkalujen määrät ja lähettää tilaukset joko automaattisesti toimittajille tai tekee ostoehdotuksen ostajalle. (Toimittaja 1:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 2 dia).

Markkinoilla on työkalunhallintajärjestelmistä hieman erilaisia ratkaisuja. Yhdenlainen ratkaisu on lukollinen tietokoneohjattu laatikosto jonka jokaisen laatikon jokaisessa lokerossa on oma lukko. Laatikosto aukaisee siis vain haettavan työkalun lokeron joten se ei anna mahdollisuutta rohuamiselle.

Toisenlainen ratkaisu on pelkkä tietokoneohjelma jolle opetetaan tavallisten laatikostojen paikat ja siten työkalujen paikka ja määrät ovat ohjelman muistissa helpottaen löytämistä sekä tilaamista. Eräänlainen ratkaisu on myös kierreautomaatti. Automaattiin ladataan yhden jousen taakse yhtä tuotetta ja tuotetta haettaessa jousi pyörii pudottaen tuotteen hakijalleen.

Kuviossa 13 esitettynä kierreautomaatti sisältä ja kuviossa 14 kierreautomaatti päältäpäin.



KUVIO 13. Kierreautomaatti sisältä (Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 11 dia).



KUVIO 14. Kierreautomaatti päältäpäin (Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 11 dia).

6.2 Työkalunhallintajärjestelmän tavoitteet

Työkalunhallintajärjestelmän yleisimpinä tavoitteina voidaan pitää seuraavia asioita:

- Järjestelmä pitää työkalut hallinnassa
- Supistaa työkalujen määrää
- Pienentää työkaluihin sitoutuvaa pääomaa
- Työkalujen hankinta helpottuu

(Lapinleimu ym. 1997, 179.)

Työkalunhallintajärjestelmällä saadaan myös minimoitua varastopuutteet, parannettua työkalujen kiertonopeutta ja pienennettyä työkalujen kulutusta 5-25%. (Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 3 dia).

Yrityksen omia tavoitteita työkalunhallintajärjestelmälle oli:

- Työkalukustannusten alentaminen
- Työkalujen kulutuksen konekohtainen seuranta
- Työkalujen tilaustyön helpottaminen

Koneistustyössä kuluu työkaluihin suuria summia pakostakin ja hyvä laadun tuottaminen tuo työkaluillekin kovia vaatimuksia. Kyseisessä yrityksessä oli huomattu terien suuri menekki siten että teriä alkoi kerääntyä laatikoihin niin paljon että niiden kasautuessa terät alkoivat hakkautua pilalle ja menekki oli vielä suurempaa.

Yritys kokeili sopivana aikana sellaista järjestelyä että uusia työkaluja ei saisi enää niin helposti ja työntekijät käyttäisivät käyttökelpoisia käytettyjä työkaluja joita oli kerääntynyt laatikostoon. Pian muutoksen jälkeen yrityksessä huomattiin tämän suhteellisen pienen järjestelyn tuovan huomattavia euromääräisiä säästöjä työkaluostoissa.

Toki tämän järjestelyn tuomat säästöt tasaantuvat ja pienentyvät sitä mukaa kun kertyneet käytetyt työkaluvarastot ehtyvät ja on haettava uusia työkaluja. Mutta ehkä työkaluille annetaan tulevaisuudessa enemmän arvoa myös työntekijöiden keskuudessa ja niitä käytetään hieman tarkemmin.

6.3 CTMS Matrix

CTMS Matrix on työkaluvalmistaja Iscarin kauppaama tuote työkalujen varastointiin, jakamiseen ja seurantaan. Järjestelmää kävi esittelemässä Iscar Finland Oy:ltä Jari Lylykoski.

Järjestelmä mahdollistaa työkalujen valvotun jakamisen ympäri vuorokauden. Työkalukustannuksia voi kohdistaa osasto-, kone-, työ- tai tekijäkohtaisesti. Järjestelmästä voidaan tulostaa valmiita raportteja, joiden avulla kuluja voi seurata. Järjestelmä valvoo tuotteiden menekkiä ja optimoi tilausmäärän sen mukaan. Tilaukset voidaan lähettää automaattisesti toimittajille. Järjestelmällä voidaan pienentää varastointi-, inventointi-, henkilö-, hävikki- ja tilauskuluja
(Toimittaja 1:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 2 dia.)

Kuviossa 15 on toimittajan laatikostomalli ja kuviossa 16 yhden laatikoston sisältö jossa yksi lokero on aukaistuna.



KUVIO 15. Työkalulaatikosto. (Toimittaja 1:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 3 dia).



KUVIO 16. Työkalulaatikosto ja aukaistu lokero (Toimittaja 1:n järjestelmän Power-Point-esitys, 3 dia).

6.4 AutoTAS

Autotas on Sandvik Coromantin järjestelmä työkalujen hallintaan. Järjestelmää kävi esittelemässä Heikki Lehmuslehti. Tuote on oikeastaan ohjelmisto johon voidaan liittää erilaisia varastomalleja ja hallinnoida kaikkia tuotannossa käytettäviä tuotteita. Ohjelmistoon voidaan myös liittää erilaisia varastoautomaatteja ja laatikostoja. Ohjelmalla voidaan hallita tämän lisäksi myös vanhoja, olemassa olevia varastoja mutta tällöin sähköiset lukitukset jäävät puuttumaan.

AutoTas-järjestelmä on monipuolinen ja muuntuva joten se soveltuu hyvin myös pienemmille yrityksille. Järjestelmä voidaan ottaa käyttöön vanhoihin laatikostoihin ja myöhemmin tulevaisuudessa järjestelmää voidaan laajentaa automaattilaatikostoilla.

AutoTas:in ominaisuuksia

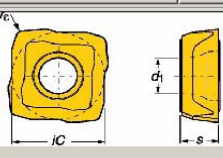
- Investointina pieni
- Järjestelmään voidaan lisätä rajattomasti tuotteita
- Soveltuu kaikille työkaluille ja tuotannossa käytettäville tuotteille
- Tuotteiden koolle, muodolle ja määrille ei ole rajoitteita
- Voidaan asentaa nykyisiin varastoihin
- Järjestelmällä voidaan ohjata työkaluautomaatteja ja eLock laatikostoja
- Internet yhteys ei ole pakollinen

(Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 23 dia.)

Kuviossa 17 on AutoTas ohjelman työkalunäyttö, ja kuviossa 18 on ohjelman varosanäyttö.

EasyPick - [JVA]

5322234-01 Aluspala	5322234-02 Aluspala	5322234-05 Aluspala	5322236-01 Aluspala	5322236-03 Aluspala	5412028-011 Kynsisarja
5412028-021 Kynsisarja	5412028-041 Kynsisarja	5412028-051 Kynsisarja	5412032-021 Kynsisarja	5412034-021 Kynsisarja	5513020-02 TonPlus-ruuvi
5513020-04 TonPlus-ruuvi	5513020-07 TonPlus-ruuvi	5513020-08 TonPlus-ruuvi	5513020-36 TonPlus-ruuvi	5513020-57 Lippuvain	5580 046-04 Ruuvivain ton-plus
5680 049-01 Lippuvain	5680 051-03 Lippuvain	5680043-14 Avain	5680046-01 Ruuvivain	5680086-03 Momenttiavain	880-03 03 05H-C-GM 1044 Porauskaantotera
880-03 03 05H-C-GR 1044 Porauskaantotera	880-03 03 05H-C-LM 1044 Porauskaantotera	880-03 03 05H-C-LM H13A Porauskaantotera	880-03 03 W05H-P-GM 4014 Porauskaantotera	CCMT 06 02 04-UR 4225 Sorvaustera	CCMT 09 T3 04-UR 4225 Sorvaustera
CCMT 09 T3 08-UR 4225 Sorvaustera	CCMT 12 04 08-UR 4225 Sorvaustera	DCLNL 3232P 19 Ulkop. sorvaupidin	DCMT 11 T3 04-UR 4225 Sorvaustera	DCMT 11 T3 08-UR 4225 Sorvaustera	DCMT 11 T3 12-UR 4225 Sorvaustera
N151.3-185-20-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-215-20-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-265-25-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-A094-25-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-A097-25-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-A110-25-4G 4125 Q-Cut teräpala
N151.3-A125-30-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-A142-30-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-A185-40-4G 4125 Q-Cut teräpala	N151.3-A189-40-4G 4125 Q-Cut teräpala	R210-09 04 14E-KM 1020 210 jrsintera	R210-09 04 14E-KM 3040 210 jrsintera
R210-09 04 14E-KM 3220 210 jrsintera	RCMT 05 02 M0 4225 Sorvaustera	RCMT 06 02 M0 4225 Sorvaustera	RCMT 08 03 M0 4225 Sorvaustera	RCMT 10 T3 M0 4225 Sorvaustera Kuvau2	RCMT 12 04 M0 4225 Sorvaustera
RCMT 16 06 M0 4225 Sorvaustera	RCMT 20 06 M0 4225 Sorvaustera	SCMT 12 04 08-UR 4225 Sorvaustera	TCMT 11 02 04-UR 4225 Sorvaustera	TCMT 11 02 08-UR 4225 Sorvaustera	TCMT 16 T3 04-UR 4225 Sorvaustera
TCMT 16 T3 08-UR 4225 Sorvaustera	VBMT 16 04 04-UR 4225 Sorvaustera	VBMT 16 04 08-UR 4225 Sorvaustera	VBMT 16 04 12-UR 4225 Sorvaustera		



ID / SN

Kuv. 1

Kuv. 2

Katalogi Nro.

Varasto info

Työkalun käyttäjä / tilaus

880-03 03 05H-C-GR 1044

Porauskaantotera

8.45

DRW01-01-01-04 | SBD01-01-01-02


4 40

MAZAK1

JUHAV-FITPC5046

PICK

1





1 / 67

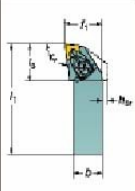
KUVIO 17. Ohjelman työkalunäyttö (Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 19 dia).

EasyPick - [JVA]

DCLNL 3232P 19 Ulkop. sorvaupidin	DCLNL 4040S 12 Ulkop. sorvaupidin	DCLNL 4040S 19 Ulkop. sorvaupidin	DCLNL 4040S 25 Ulkop. sorvaupidin	DCLNL 5050T 25 Ulkop. sorvaupidin	DCLNR 1616H 09 Ulkop. sorvaupidin
DCLNR 1616H 12 Ulkop. sorvaupidin	DCLNR 2525M 12 Ulkop. sorvaupidin				

ERSATZTEILLISTE
DCLNL 3232P 19

<input checked="" type="checkbox"/> 5322236-01 Aluspala	<input checked="" type="checkbox"/> 5412028-041 Kynssiärsä	<input checked="" type="checkbox"/> 5513020-07 TorxPlus-ruuvi	<input checked="" type="checkbox"/> 5680043-14 Avain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	 



ID / SN

Kuv. 1

Kuv. 2

Katalogi Nro.

Varasto info

Työkalun käyttäjä / tilaus

DCLNL 3232P 19

Ulkop. sorvaupidin

77.98


A1


10


MAZAK1


JUHAV-FITPC5046


PICK














0 / 37

KUVIO 18. Ohjelman varaosanäyttö (Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 20 dia).

6.5 Työkalunhallintajärjestelmän valinta

Työkalunhallintajärjestelmän hankinnasta ja valitsemisesta vastasi yrityksen johto. Työelämäohjaaja sekä yrityksen johtoa oli ollut seuraamassa järjestelmien esitelmää, joten he varmasti tiesivät mikä työkalunhallintajärjestelmä soveltuisi heidän käyttöön parhaiten. Myös minun mielipidettä kysyttiin järjestelmien hyvistä ja huonoista puolista.

Yrityksen työkaluhallintajärjestelmäksi valittiin Sandvik Coromant:in edustama AutoTas. Järjestelmän valintaa kohteeseen puolsi muun muassa seuraavat asiat:

- Voi hallinnoida myös järjestelmän ulkopuolisia varastoja
- Järjestelmään voidaan lisätä rajattomasti tuotteita
- Järjestelmän laajennettavuus
- Hinta
- Voi hyödyntää vanhoja varastoja

7 TYÖKALUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN ASENTAMINEN

7.1 Ohjelmiston asennus

Ohjelmiston edustaja asensi ohjelman yrityksen IT-tukihenkilön kanssa. Ohjelma asennettiin kolmelle eri varastopaikalle. Varastopaikkoja ovat sorvaus, jyrsintä ja toimisto. Ohjelman edustaja opetti ohjelman käyttöä ja muokkasi asetuksia ja tilauspohjia yritykselle sopiviksi.

7.2 Tietojen keräys

Järjestelmään piti luoda kaikille ohjelman käyttäjille omat profiilit käyttäjätunnuksi-neen ja salasanoineen. Työntekijöiden profiilit tehtiin siten että niissä oli vain työkalun haku- ja palautusoikeus. Muut profiilit tehtiin täydellisillä käyttöoikeuksilla jolloin myös työkalujen tilaukset olivat sallittuja. Yrityksen koneet tuli myös kirjata järjestelmään konekohtaisten raporttien vuoksi. Yrityksen työkalutoimittajia pyydet-tiin toimittamaan lista toimitetuista työkaluista, jolloin työkalutiedot oli mahdollista siirtää ohjelmaan.

Varastointipaikat eli varastointilaatikostot lokeroineen tuli myös luoda ohjelmaan. Ohjelma tarvitsi tiedot laatikostojen hyllyistä, riveistä ja sarakkeista. Kun työkalutie-dot ja varastot olivat valmiina oli mahdollista alkaa laittaa työkalutietoja eri varasto-paikoille.

8 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli pienentää lastuamistyökaluista tulevia kustannuksia. Mitään tarkempia prosentti- tai euromääriä ei työlle asetettu. Jossain yhteydessä puhuttiin että jo 10% säästö olisi niin merkittävä että asiaa kannattaisi tutkia. Työn edetessä oli myös mahdollista tulla esille asioita mitä opinnäytetyössä ei käsitellä, mutta joissa olisi mahdollista tehdä säästöjä tai parannuksia.

Lastuamistyökalujen rikkoutuminen varastoidessa oli yksi kohta jossa säästöjä oli helppo tehdä melko pienillä muutoksilla. Lastuamistyökalujen rikkoutuminen saatiin loppumaan suunnittelemalla erilaiset varastointitelineet. Telineiden yksinkertaisuudesta huolimatta telineet paransivat tilannetta paljon entisiin verrattuna.

Työkalunhallintajärjestelmä oli hivenen vaikeampi tapaus, sillä järjestelmiä ei kotimaassa ole käytössä kovinkaan paljon. Työkalunhallintajärjestelmät ovat suhteellisen tuore asia joten niistä ei löydy tietoa kovinkaan paljon. Järjestelmän hankinnassa tuli pieniä viivästymisiä, joten järjestelmää ei ehditty ottaa käyttöön mutta valmisteluja ja tietojen keräystä ehdittiin tehdä.

Järjestelmän ollessa valmis ja käytössä on helppo uskoa, että siitä koituu säästöjä jo tilausten helpottuessa ja työkalujen seurannan parantuessa. Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Karttunen, M. 2009 Työkalunhallintajärjestelmän kehittäminen Parker Hannifin Oy Lokomecille. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Lapinleimu I, Kauppinen V, Torvinen S. 1997. Kone ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. Porvoo:WSOY

Sariola, H. 2007. Teräaineet. Digipaino

Sähköiset lähteet

Sandvik Coromant. WWW-dokumentti. Saatavissa:
<http://www.sandvik.coromant.com/fi>. Luettu 11.3.2010

Toimittaja 1:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 13 diaa

Toimittaja 2:n järjestelmän PowerPoint-esitys, 23 diaa